ORIGINALES

La mujer y el buceo: estudio retrospectivo de las mujeres que han realizado cursos de buceo militar en España

I. Arance Gil*, F. García- Franco Zúñiga, M. A. Arance Gil***, A. Pujante Escudero*, J. D. González Aquino* y A. Olea González***

* Centro de Buceo de la Armada. Cartagena (CBA) Unidad de Investigación Subacuática
** Hospital Militar de Zaragoza
*** Hospital Gregorio Marañon. Madrid

RESUMEN
Objetivos: Hay consideraciones anatómicas y fisiológicas que conciernen específicamente a la mujer, algunas de las cuales tienen implicaciones en buceo. Estas incluyen: forma física, estrés térmico, susceptibilidad a la enfermedad descompresiva (E.D.), buceo durante la menstruación, período premenstrual y embarazo. Este trabajo pretende hacer una revisión de los mismos, aportando la información de los cursos de buceo militar en los que, hasta la fecha, han participado mujeres.
Metodología: 7 mujeres entre 19-22 años de edad se compararon a 151 buceadores masculinos de edad similar, durante la realización de 6 cursos de buceador ayudante de la Armada Española. La duración del curso es de 5 semanas. Los tiempos de inmersión oscilaban entre los 10 minutos, a una profundidad máxima de 30 metros y los 50 minutos en los recorridos en inmersión, profundidad máxima 8 metros.
Resultados: Todas las mujeres terminaron el curso satisfactoriamente, mientras que 31 varones fueron bajas por diversos motivos. Ningún buceador, hombre o mujer, experimentó E.D.
Conclusiones: Las mujeres han demostrado ser competentes y seguras buceadoras. Son capaces de participar en los mismos entrenamientos y resistir el mismo estrés que sus colegas masculinos, siendo necesario la participación de más buceadoras, con un seguimiento más riguroso, para así poder ofrecer recomendaciones médicas al respecto.
Palabras clave: Buceo, mujeres,educación física, adiestramiento,medicina naval, España

WOMEN AND DIVING: RETROSPECTIVE STUDY OF WOMEN WHO HAD BEEN ENROLED IN MILITARY DIVING COURSES IN SPAIN

ABSTRACT
Purpose: To review anatomic and physiologic considerations in women related to diving. Such as to get fit, terbic stress, decompressive disease (ED) liability, diving during menstruation, pre-menstruation and pregnancy. To check this information in women that have been enrolled for our military diving courses
Methodology: 7 women (between 19-22 years old) were compared to 151 men (similar age). They participated in 6 of those training courses as diver assistant in the Spanish Army. Each course lasted 5 weeks. Immersion time was between about 10 minutes for maximum deep 30 m. and 50 minutes for maximum deep 8 m.
Results: All women finished the courses successfully while 31 men abandoned them for several reasons. None of them, man or woman, suffered any ED.
Conclusions: Women have proved their safety and competence as divers. They have received the same training and they have suffered from the same stress than their male colleagues. Further research with accurate methodology is needed for medical recommendations.
Key words: Diving, women, physical education and training, training, naval medicine, Spain.

INTRODUCCIÓN

Las mujeres como buceadoras han jugado papeles significativos a lo largo de la historia, baste citar a las Hae-Nyu buceadoras coreanas o a las Ama en Japón que

Correspondencia: Dr. Ignacio Arance Gil. Centro de Buceo de la Armada. U.I.S. 30290 Cartagena Naval. (Murcia)

llegaron a constituir la mayor comunidad de buceadores comerciales en el mundo, recogiendo moluscos, algas, ostras perlíferas o coral del fondo del mar, y que aun hoy, pasados 2.000 años, continúan la tradición. Ellas han dominado la escena del buceo en apnea, adaptándose bien a la actividad subacuática. Para conservar la temperatura, su cuerpo se adaptó al frío, experimentando incrementos en su metabolismo basal durante los meses de invierno con respecto a las mujeres de su mismo entorno geográfico y de similar alimentación que no buceaban, en tanto que el metabolismo basal de ambos grupos no difiere sensiblemente en verano. Su flujo sanguíneo a nivel de la piel se reduce un 30% y mostraron una capacidad para tolerar temperaturas bajas del agua antes de desarrollar el tiriteo propio de la hipotermia [1].

En el mundo occidental la mujer ha empezado a bucear en épocas recientes, después del desarrollo del buceo autónomo. En 1969, Silvia Earle dirigió el primer equipo exclusivamente de mujeres en el "Tektite II", una operación de buceo a saturación en la que durante dos semanas se realizaron experimentos en el hábitat subacuático [2].

A partir de los años 70, el número de licencias femeninas de buceo y el número de mujeres instructoras, investigadoras y buceadoras comerciales se incrementó significativamente y, en la actualidad, aproximadamente el 25% de las nuevas licencias federativas para buceadores deportivos les corresponde a ellas [3].

En el Centro de Buceo de la Armada (CBA), aunque lentamente, también van apareciendo cada vez más mujeres para la realización de los diferentes cursos de buceo que aquí se desarrollan.

El auge del buceo entre las mujeres ha llegado a plantear dudas y preguntas tanto a las propias buceadoras como a los investigadores en fisiología y medicina hiperbárica. Algunas de estas consideraciones y sus diferencias con respecto a buceadores masculinos se discuten en este trabajo. Asimismo, se comparan las 7 buceadoras militares que hasta la fecha han realizado los cursos de buceo militar en el CBA, con sus compañeros de curso, si bien en primer lugar, conviene señalar algunas de las diferencias del organismo femenino que ayudarán a comprender mejor la adaptabilidad de la mujer al mundo submarino.

Caracteres anatomofisiológicos de la mujer en el ambiente subacuático

Por un lado las mujeres tienen menos masa muscular que los hombres. En general, su fuerza muscular está reducida un 30% con respecto a la del hombre. Esto debe tenerse en cuenta a la hora del transporte del equipo: botellas, plomos, etc [4]. También significa que algunas actividades de construcción en buceo comercial que requieran considerable fuerza física, como levantar, transportar pesos o quedarse colgado soportando una fuerte corriente no podrían ser realizadas por alguna de ellas. Sin embargo, otros muchos trabajos submarinos requerirán sobre todo destreza, juicio y un conocimiento de los recursos mecánicos de los equipos y del trabajo, y podrían realizarse tanto por hombres como por mujeres [5].

Con lo que respecta al estrés térmico se sabe que, mientras que en el hombre el tejido graso se localiza en la cintura y a nivel del abdomen y representa entre el 11-20% de su peso corporal, en la mujer además de ser más abundante (20-30% de su peso), está más repartido, lo que hace suponer que podría estar mejor protegida del frío. Pero a pesar de tener una capa subcutánea más gruesa, sólo resulta ser un buen aislante en algunos casos individuales de obesidad, perdiéndose esta ventaja en mujeres delgadas que tienen una mayor proporción de superficie corporal expuesta en relación a la masa corporal, por lo tanto, perderán más calor cuando se expongan a ambientes fríos [3,6].

La pérdida de calor está también determinada por el metabolismo basal generado por el tejido muscular, y condicionado por el estado de salud nutricional y funcional del individuo. La función vascular es otro factor importante, por ejemplo, la vasodilatación favorece esa pérdida de calor, y las mujeres tienen una mayor capacidad para constreñir el flujo sanguíneo de los miembros. Otros factores externos pueden ser el consumo de alcohol y la aclimatación, pero la adaptación al agua fría es rara en buceadores deportivos.

También debe tenerse en cuenta el riesgo potencial de hipertermia (sobrecalentamiento, golpe de calor, etc.). Puesto que las mujeres tienen menor número de glándulas sudoríparas funcionales y tienden a sudar más tarde que los hombres, eliminarían más difícilmente el calor[3,6,7]. No obstante, estudios posteriores han revelado que las mujeres muestran una aclimatación al estrés por calor tan buena como el hombre (en sujetos comparables físicamente) [8].

En general, las reacciones femeninas frente a ambientes muy extremos de frío o calor son más atenuadas, el hombre transpira mucho y su tiriteo es más importante de una manera inmediata, son reacciones más intensas. La mujer es más tolerante a las agresiones de temperatura.

Por otro lado, la carga extra de grasa de la mujer le

confiere una mayor flotabilidad, ventaja para nadar en superficie, donde aumenta las capacidades de natación y supervivencia, pero es una desventaja para hacer recorridos en inmersión. Además, retrospectivamente, las tablas de descompresión no fueron diseñadas para mujeres y quizás, el mayor tejido adiposo de éstas puede aumentar la absorción de N_2, y así aumentar la probabilidad de enfermedad descompresiva (E.D.) Puesto que el tejido adiposo tiene el proceso de absorción-eliminación de gas inerte más lento, y además retiene 5 veces más gas inerte que los tejidos acuosos, parecería muy razonable añadir factores de seguridad a las tablas de descompresión cuando las utilizan mujeres. Si bien, la eliminación de gas inerte no debe estar influenciada si se tiene en cuenta la superficie pulmonar y el peso [9].

R. Workman sugirió que, los buceadores que no entrasen en paradas de descompresión durante sus inmersiones, hiciesen unas paradas arbitrarias de 2 a 5 minutos a 10 pies (3mts.), para así aumentar la seguridad de todos los buceadores [5].

Como una precaución razonable Fife W. P. cree que las mujeres buceadoras, mientras están menstruando (aumenta la retención de líquidos y la formación de edemas) o tomando anticonceptivos orales deberían incrementar la profundidad o el tiempo en el fondo hasta los siguientes valores de las tablas para calcular su descompresión obligatoria [10].

También hay que tener en cuenta el síndrome premenstrual y la menstruación. El primero, puede ocurrir desde 7-10 días antes del inicio del período, pero puede durar 2 semanas, afectar a 9 de cada 10 mujeres premenopáusicas y llegar a tener hasta 150 síntomas y signos distintos, variables en intensidad y a veces incapacitantes. Además, una mujer puede perder durante sus períodos grandes cantidades de sangre y sufrir anemia, intolerancia al ejercicio, debilidad y otros problemas asociados, debiéndose valorar, por otro lado, los efectos adversos de los fármacos y administrarse con precaución. La mujer debería, por lo tanto, ser responsable al tomar la decisión de si puede bucear segura durante estos períodos de sus ciclos [7,11].

Fife no conoce casos de tratamientos de E.D. con pobres resultados porque el paciente fuese mujer [5], salvo los de los informes de Basset [12,13], que sugirió que la E.D. de altitud era más frecuente, más seria y más refractaria al tratamiento en la mujer (si bien, el buceo y la exposición a altitud resultan considerablemente diferentes en cuanto a los perfiles de sobresaturación de gas inerte).

Existe otra diferencia anatómica en los sistemas circulatorio y respiratorio. El corazón y los pulmones de una mujer son más pequeños, incluso cuando se toma en consideración el peso relativo. La superficie de los alvéolos pulmonares es inferior a la del hombre y el débito cardíaco está reducido 1/4 con respecto al corazón masculino, su concentración de hemoglobina es menor y su capacidad de oxigenación es más débil, alrededor de un 25% [14]. Aún así Astrand y Rodahl (1970) mostraron que, el consumo de oxígeno es el mismo para ambos sexo si el nivel de condición física también es el mismo [5].

En la mujer se observa un aumento del pulso y la frecuencia respiratoria tendiendo a trabajar más cerca de su nivel de máximo esfuerzo cuando bucean. Es importante para todos los buceadores mantenerse por debajo de esfuerzos máximos cuando estén bajo el agua [6]. Por esto, el mantener una buena forma física es fundamental para hacer frente a situaciones de buceo autónomo en las que se requiera realizar un mayor esfuerzo aeróbico y desarrollar una mayor resistencia (rescate de emergencia, fuertes corrientes, etc.). Una mujer buceadora debería, por tanto, aumentar su nivel físico para estar completamente preparada [7,8].

Por otro lado la mujer resiste mejor a la caída de la tasa de O_2 y al aumento de CO_2 y también es más tolerante a las agresiones de tóxicos en buceo [4].

Las mujeres, en general, debido a su menor estatura, talla pulmonar y forma, requieren ligeros cambios con respecto a los equipos de buceo masculino. El usar una talla inapropiada de equipo de buceo, llevar innecesariamente botellas grandes y pesadas o tener compensadores de flotabilidad demasiado largos con un excesivo arrastre, puede conducir a graves problemas, aunque hoy en día, las limitaciones son mucho menores porque las empresas se han dado cuenta de la importancia del mercado femenino [6,8]. Con lo que respecta al embarazo, la contraindicación del buceo durante el mismo es clara, por sus efectos adversos para la madre y para el feto. En los cursos de buceo militar se descartan, durante el reconocimiento médico inicial a las mujeres embarazadas.

Problemas inesperados como la pérdida de aire, mal funcionamiento del equipo, semiahogamiento, aspiración de agua salada o intoxicación por CO, podrían acarrear serias hipóxias que afectarían al feto [15]. Además ha habido problemas de malformaciones, abortos y prematuridad en niños de mujeres buceadoras [16] y, aunque no hay estudios en humanos al respecto se cree que los cambios circulatorios, hormonales, metabólicos y corporales de la mujer embarazada podrían afectar su suceptibilidad a la E.D. [17,18], que puede ser más severa y destructiva en el feto, ya que puede desarrollar circulación

de burbujas antes de que la madre presente síntomas clínicos de E.D. y, debido al foramen oval patente, sus pulmones no van a ser capaces de eliminarlas, además las burbujas de la arteria umbilical se transformarán en embolias de gas arterial con consecuencias potencialmente serias [19].

Otros problemas maternos son la mayor incidencia de náuseas, vómitos, reflujo gastroesofágico y propensión a marearse, sobre todo durante el primer trimestre de embarazo, que contribuye a una mayor incidencia de accidentes de buceo. Por otro lado, el traje de agua va muy ajustado y no es en absoluto recomendable, pudiendo agravar la dificultad respiratoria. Los cinturones de plomo son difíciles de poner y junto a la ganancia de peso añaden más problemas. Hay también una progresiva dificultad en la oxigenación sanguínea a su paso por los pulmones y un aumento de la resistencia al flujo aéreo. Al final puede aumentar hasta un 50%, probablemente debido al efecto broncoconstrictor de la progresterona. Los resultados son una reducción de la habilidad de la mujer para hacer frente a esa enérgica actividad, y quizás una mayor probabilidad de sufrir un barotrauma pulmonar [20].

Por otro lado, la entrada de agua de mar en el útero puede acarrear peligro de infección y/o parto prematuro. El ejercicio pesado, estrés o cualquier incremento en los niveles de catecolaminas, al menos temporalmente, reduce el flujo sanguíneo uterino [15]. Descongestionantes y pastillas antimareo que a menudo se usan durante la práctica del buceo pueden dañar al feto, así como la hiperoxia puede afectar severamente su desarrollo (produce por ejemplo fibroplasia retrolental y vasoconstricción, e incluso puede llegar a causarle la muerte).

Referente a los anticonceptivos, en general, las mujeres que no tienen reacciones adversas a métodos anticonceptivos no deberían tener problemas usando el mismo método mientras bucean. No obstante, algunos investigadores han sugerido que el uso de píldoras anticonceptivas puede aumentar el riesgo de padecer E.D. porque pueden promover el enlentecimiento sanguíneo (microsluding), reducir el tono venoso y causar cambios hormonales en general [21].

Otro problema, aunque menor, viene de la mano de los implantes mamarios. Obviamente cualquier implante que tenga espacios de gas podría expandirse o contraerse cuando se asciende o desciende respectivamente. Todos los implantes actuales no llevan espacios gaseosos, pero el material puede absorber gas bajo presión y formar burbujas durante el ascenso. Esto puede expandir el implante hasta un 4% en buceo recreativo, probablemente insignificante, pero en descompresiones de buceo a saturación causa de un 7 a un 47% de aumento, y podría tener implicaciones en el buceo profesional [6].

En relación a la fisiología de la menopausia, la desaparición de la ovulación y los cambios bruscos en niveles hormonales de estrógenos y progesterona pueden causar una gran variedad de síntomas, incluyendo sofocos, irritabilidad, fatiga, ansiedad, etc. Una mujer que sufra cualesquiera de estos síntomas no debería bucear si le hacen sentirse incómoda. Los buceadores de edad avanzada, hombres y mujeres, deberían tener un examen médico anual y además nadar varias veces al mes con gafas, aletas y tubo para comprobar si están en buena forma física. Por otro lado, deberían vigilar su peso, evitar la fatiga, hacer ascensos y descensos más razonables y lentos, pues son más susceptibles de padecer E.D., así como considerar las posibles interacciones entre la presión y cualquier medicación prescrita antes del buceo[3]. Además el desarrollo de osteoporosis en mujeres mayores puede contribuir a las complicaciones de osteonecrosis disbárica en buceadoras, aunque esto último no ha sido verificado [6].

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudian, entre noviembre de 1990 a marzo de 1997, los cursos de buceador ayudante de la Armada Española (curso BAY) en los que participaron mujeres (6 cursos en total). Comparándose la conducta del buceo en el mismo grupo de instrucción, de 151 buceadores masculinos de una edad comprendida entre 17-28 años frente a 7 mujeres buceadoras con una edad entre 19-22 años.

De los diferentes cursos de buceo que se imparten en la Armada, el curso BAY es el más elemental de todos. Con una duración de 5 semanas, trata de entrenar al personal militar en los aspectos fundamentales del buceo, haciendo hincapié en el buceo autónomo básico. A los que superan el curso se les reconoce la aptitud de buceador hasta 30 metros de profundidad. Ninguna mujer hasta ahora, ha realizado cualquiera de los otros cursos de buceo militar en el CBA, si bien una mujer intentó el curso de buceador elemental, de 8 semanas de duración, pero causó baja a petición propia antes de la fase de buceo autónomo en mar abierto y no lo terminó.

El curso BAY consta de una preparación física (tabla de gimnasia, carrera continua, natación en superficie en piscina y mar abierto, etc.), unas clases teóricas (primeros auxilios, equipos de buceo, tablas de descompresión y sus problemas, etc.),y unas inmersiones perfectamente regladas.

Las puntuaciones finales de los buceadores se

obtienen al valorar los conocimientos teóricos y la capacidad en el agua (tiempos de los recorridos en superficie y en inmersión de las diversas distancias establecidas, y los ejercicios submarinos que realizan).

Basándonos en los requerimientos del entrenamiento, los buceadores completaron unas 9 inmersiones por curso, sin contar la fase de entrenamiento en piscina ni los ejercicios de "escape libre" o "abandono y recogida del equipo". De éstos, 3 fueron a profundidades mayores a 20 mts. (3 ATA), y la profundidad máxima alcanzada fue de 30 mts. (4 ATA) con un tiempo en el fondo inferior a 10 min. Se realizaron 6 recorridos en inmersión sobre una distancia que oscilaba entre los 600-1800 mts., a una profundidad máxima de 8 mts. y una duración variable en función de la distancia (40-60 min. aproximadamente). La mezcla respirable fue siempre aire comprimido. Los buceadores siguieron estrictamente las tablas de descompresión para aire de la Armada y, por lo tanto, todos tuvieron idénticos perfiles de descompresión durante las inmersiones.

RESULTADOS

No hubo inmersiones con descompresión en superficie ni omisiones de descompresión. No se apareció ningún caso de E.D., tanto en hombres como en mujeres.

De los 151 varones que iniciaron estos 6 cursos de buceador ayudante: 5 fueron bajas por no superar las pruebas de selección (reconocimiento médico completo, pruebas de aptitud física y pruebas de cámara hiperbárica para ver, sobre todo, intolerancia al oxígeno, predisposición a la narcosis y capacidad de compensación del oído medio), 9 causaron baja por prescripción médica durante el curso, 1 por estar hospitalizado y perder más del 20% de las clases y ejercicios, y 16 por petición propia, fundamentalmente por no adaptarse bien al medio acuático o tener problemas con el equipo autónomo en la fase de piscina.

De las 7 mujeres que empezaron los cursos, todas lo terminaron: 3 de ellas con calificaciones por encima de la media, otras 3 acabaron el curso justo en la mitad de la clase y sólo una terminó por debajo de la media de la clase.

Nuestras buceadoras no se abstuvieron de bucear durante su período menstrual y no se apreció disminución del rendimiento en ningún estado específico del ciclo menstrual, ni tampoco se añadió tiempo extra alguno en las descompresiones de las inmersiones que realizaron.

A veces puede ocurrir que, la retención de líquidos y la formación de edemas que pueden aparecer antes y durante el período menstrual sean un problema para algunas buceadoras y, aunque el efecto de retención de líquidos en la susceptibilidad a padecer E.D. no se ha establecido, hay quienes recomiendan que las mujeres deben planear sus buceos dentro de los límites de no descompresión durante las porciones premestruales y menstruales de sus ciclos, sugiriéndose un tiempo extra de descompresión para cuando la mujer esté menstruando e incluso unos días después de la menstruación [6].

Las mujeres susceptibles deberían evitar o modificar su buceo si tienen problemas fisiológicos o sicológicos durante ese tiempo, tales como, ansiedad, tensión, depresión, malestar, calambres musculares, nauseas y vómitos, propensión a marearse, etc. Si la mujer buceadora sufre de migrañas durante su período menstrual es preferible evitar el buceo, o bien asegurarse que no va hacer nada que pueda agravar o precipitar esa migraña. Ninguno de estos casos se planteó en nuestras buceadoras.

También en los períodos premenstrual y menstrual habría congestión de mucosas, posiblemente asociadas con el edema y la retención de líquidos. Cuando esto ocurre, puede ser más difícil igualar presiones en oído medio (por la congestión de la trompa de Eustaquio), y puede también predisponer a un barotrauma sinusal. Tampoco se apreció mayor incidencia de barotrauma en las alumnas. Se debe reiterar que esto es infrecuente y, generalmente, van levemente asociados a la menstruación. Muchas mujeres perciben que durante sus períodos menstruales disminuyen los calambres abdominales y el flujo menstrual mientras bucean, esto no se puede constatar en el trabajo porque a las alumnas no se les hizo un seguimiento médico específico y no está recogido en los informes. Tampoco se recogen los métodos anticonceptivos que utilizaban.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo no se ha podido comprobar una mayor susceptibilidad de la mujer a padecer E.D., si bien las inmersiones fueron de escasa cuantía en tiempo y profundidad. Ningún buceador hombre o mujer padeció E.D., lo que sí responde a una excelente seguridad del curso de buceo.

Sería conveniente para poder obtener conclusiones validas en nuestro país, que se recogiesen los informes de las buceadoras correctamente, sobre todo en lo referente a: inmersiones, historia menstrual, métodos anticonceptivos, E.D.,etc., pues la mayoría de las recomendaciones médicas referentes a la mujer en buceo se basan en la fisiología del hombre joven y en la de los

animales, no en mujeres que puedan estar embarazadas, con la menstruación o con la menopausia.

Es importante que la mujer descarte su posible embarazo antes de la práctica del buceo, ya que los problemas más graves derivados del aumento de la presión ambiental suelen venir en el primer trimestre de embarazo. En un informe retrospectivo del Reino Unido referente a buceo autónomo deportivo [22] se demuestra que, aunque hombres y mujeres bucean a las mismas profundidades, las mujeres poseen perfiles de inmersión menos agresivos que los hombres, y muestran como los hombres tienen un mayor porcentaje de incidencia de E.D. por cada mil inmersiones, apuntando que, probablemente, la diferencia de los efectos del buceo sobre ambos sexos venga marcada por esos perfiles de inmersión y, aunque no se pudo precisar si existía relación entre el ciclo menstrual y E.D., sí fueron capaces de establecer que groseramente, se podría esperar que el 25% de las E.D. en mujeres ocurrirían durante la menstruación. Parecen razonables, por tanto, las medidas de prevención anteriormente citadas. Por último, pone en duda la creencia generalizada de que el peso fuese un factor predisponente en la E.D. del buceo deportivo. Esto estaría en conexión con otros trabajos que tratan de explicar la diferencia fisiológica de las inmersiones de larga duración (inmersiones a saturación, experimentales y repetitivas) con las inmersiones de corta duración (las del curso BAY y buceo deportivo en general).

En las inmersiones de larga duración se produce un aumento significativo en la sobresaturación de gas inerte en todos los compartimientos teóricos de los tejidos, siendo los compartimientos que absorben y eliminan gas lentamente (tejido adiposo) los que tendrían más influencia en los porcentajes de las descompresiones más seguras. Esta situación es la misma que la que ocurre en altitud, cuando los sujetos que están saturados a 1 ATA son descomprimidos a menos presión. En cambio en una inmersión típica de corta duración, en general menos de una hora, sólo algunos compartimientos tendrían un nivel excesivo de gas inerte sobresaturado [23].

Esto puede explicar porqué las mujeres no tienen más riesgo de padecer E.D. que los hombres en buceo deportivo, y si hubiera más susceptibilidad, ésta sería mínima y no debería disuadir a la mujer de realizar inmersiones con los mismos esquemas de descompresión que los hombres. También explica esa correlación positiva en la incidencia de E.D. entre el buceo de larga duración con el mayor número de adipocitos de la mujer, y el porqué las mujeres expuestas a altitud tienen 4 veces más riesgo de sufrir E.D. que los hombres, siendo ésta una posible área de investigación, aunque esta cuestión no se podrá responder hasta que más mujeres hayan completado suficientes inmersiones a saturación o de larga duración que permitan más análisis.

Todavía existe controversia en ese aspecto y otros trabajos [24,25)] muestran como las mujeres tienen 4.3 veces más riesgo de sufrir E.D. del tipo II que los varones, apuntándose que la mujer, independientemente de las píldoras anticonceptivas, podría tener más tendencia a la coagulación debido, entre otros aspectos, a las diferencias del flujo sanguíneo a su paso por el tejido adiposo, que pudiera impedir la transferencia de gas inerte.

Con el incremento de la aparición de la mujer en las Fuerzas Armadas, y más específicamente, con la presencia de la mujer en el buceo militar, la mejora de los controles realizados en buceo y los beneficios de las inmersiones bien recogidas y documentadas, será posible examinar más exhaustivamente la incidencia de E.D. en las buceadoras. Sin embargo, todavía no se tienen respuestas definitivas y se necesitan más investigaciones sobre este tema.

La experiencia práctica muestra que las mujeres responsables, en buena forma física y bien entrenadas son unas buceadoras excelentes, muy seguras y altamente competitivas dentro del buceo militar. Es de esperar que en el futuro tengamos más conocimientos sobre la fisiología del buceo y la medicina subacuática que nos lleven a descubrir todo el mundo de la mujer buceadora.

AGRADECIMIENTOS

A Olavo Palomo López por la corrección de este trabajo, y a Julio Pernas García por impulsarlo.

Las opiniones vertidas en este trabajo son exclusivas de los autores, sin que necesariamente reflejen el punto de vista de la Armada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gallar F. la preinmersión. En; Gallar F (ed). Medicina Subacuática e Hiperbárica. 3ª Ed. Madrid. Instituto Social de la Marina. 1995: 63-79.

2. Beckman E.L. Smith E.M. TEKTITE II. Medical supervision of the Scientist in the sea. Tex. Rep. Biol. Med. 1972. Vol.30.

3. NOAA. Diving Manual, Women and Diving. En National Oceanic and Atmospheric Administration. Diving Manual. Diving for Science and Technology. 3ª Ed. Washington D.C. U.S. Department of Commerce. 1991. Section 13.

4. Fructus X. Sciarli R. L´âge, la femme et la plongée. En Fructus X, Sicarli R. (ed) Plongée, Santé, Sécurité. 3ª ed. Rennes Editions Ouest-France EMOM. 1992. 142-147.

5. Fife WP. Women and Diving En. Shilling CW, Carlston CB, Mathias RA eds. The Physician´s Guiede to Diving Medicine. New York: Plenum Press, 1984: 136-143.

6. Edmonds C, Lowry C, Pennefather J. Diving and Subaquatic Medicine (3ª ed) Sydney: Butterworth-Heinemann, 1993: 61-71.

7. Taylor MB. Women and Divng. En Bove A.A, Davis JC. Diving Medicine. 2ed. Philadelphia. W.B. Saunders Company. 1990: 149-163.

8. Viders H. Diving Medicine. Women and Diving. Skin Diver. 1993: 78-82

9. Decompression Sickness Panel, Investigations carried out during and after the construction of the Tyne Road Tunnel (1962-66). Report of Decompression Sickness Panel, Medical Research Council, 1971: 12.

10. Fife W.P. Effects of Diving on Pregnancy. Betheseda, MD: Undersea Medical Society.1980. 19Th. Workshop.

11. American College of Ob-Gyn. Committee opinion 66. Premenstrual syndrome. Washington DC, ACOG. January 1989.

12. Bassett BD: Decompression sickness in female students exposed to altitude during physiologic training. 44th Annual Scientific Meeting of Aerospace Medical Association. Las Vegas NV 1973: 241-242.

13. Bassett B. Twelve year survey of the susceptibility of women to altitude decompression sickness. Aerospace Medical Association Annual Scientific Meeting. 1978: 31-40.

14. Morgan WP. Phisiological characteristics of the female diver. En Fife W (ed) Women in Diving Workshop. Bethseda,MA: Undersea and Hyperbaric Medical Society. 1987:45-64

15. Katz VL, Mc Murray R, Berry MJ, Cefalo RC: Fetal and uterine responses to immersion and exersice. Obstet. Gynecol. 1988.72 (2): 225-2230.

16. Lanphier EM. Pregnancy and Diving. En Fife W (ed) Women in Diving. Workshop. Betheseda, MA: Undersea and Hyperbaric Medical Society. 1987: 3-23.

17. Powell MR, Smith MT: Fetal and maternal bubbles detected noninvasive in sheep and goats following hyperbaric decompression. Undersea Biomed Res. 1985.22: 59-69.

18. Wilson JR, Blessed WB, Blackburn PJ. Hyperbaric exposure during pregnancy in sheep. Staged and repid decompression. Undersea Biomed. Res. 1983. 10: 10-15.

19. Gliman SC, Greene KM, Bradley ME. Biersner Rj: Fetal development: Effects of simulated diving and hyperbaric oxygen treatment. Undersea Biomed. Res. 1982. 9 : 297-304.

20. Willson JR, Diving in pregnancy research posibilities. En: Effects of Diving on Pregnancy, Bethesda. MD: Undersea Medical Society. 1978. 19Th Workshop p. AG-A13.

21. Bangasser SA, Decompression Sickness in Women. En Fife W (Ed) Women in diving workshop. Bethesda, MA: Undersea and Hyperbaric Medical Society. 1987.: 65-79.

22. M. St Leger Dowse, Bryson P, Fife W. Men and Women in Diving: A retrospective survey: rates of decompression illness in male and females. En: Marroni A, Oriani G, Wattel F (Ed) Proceedings of the International joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine. Bologna: Grafica Victoria. 1996: 273-277.

23. Zwingelberg KM, Knight MA, Biles JB. Decompression Sickness in Women Divers. Undersea Biom. Res. 1987 ; 14 (4): 311-317.

24. Robinson TJ. (Letter). Decompression sickness in women divers. Undersea Biomed. Res. 1988; 15 (1): 65-66.

25. Robertson AG. (Letter). Decompression sickness risk in women. Undersea Biomed. Res. 1992; 19 (3): 216-217.